KARYA TULIS ILMIAH MAHASISWA BERPRESTASI NASIONAL 2018

PROGRAM DIPLOMA

SISTEM INFORMASI GEOSPATIAL BERBASIS WEBGIS "*SACOREEF*" SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN TERUMBU KARANG

Disusun oleh:

Lutfiana Pasebhan Jati 16/396512/SV/10725

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

1. **Judul Karya Tulis** : Sistem Informasi Geospatial Berbasis Webgis "*Sacoreef*" sebagai Upaya Pelestarian Terumbu Karang

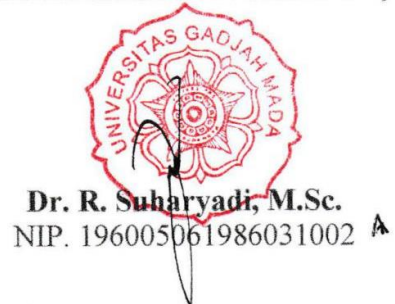
2. **Penulis**
   a. Nama Lengkap : Lutfiana Pasebhan Jati
   b. NIM : 16/396514/SV/10725
   c. Jurusan : Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi
   d. Asal Perguruan Tinggi : Universitas Gadjah Mada
   e. No. Telp/HP : 081225708616
   f. E-mail : Lutfianajati@gmail.com

3. **Dosen Pembimbing**
   a. Nama Lengkap : Warsini Handayani, S.Si., M.Sc.
   b. NIP/NIU : 1120160180
   c. No. Telp/HP : 085643797278

Yogyakarta, 16 April 2018

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Warsini Handayani, M.Sc
NIU. 1120160180

Penulis,

Lutfiana Pasebhan Jati
NIM. 16/396512/SV/10725

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,

Agus Nugroho, S.T., M.T.
NIP. 197208111999031001

Mengesahkan,
Direktur Kemahasiswaaan UGM,

Dr. R. Suharyadi, M.Sc.
NIP. 196005061986031002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Lutfiana Pasebhan Jati
NIM	: 16/396512/SV/10725
Tempat/Tanggal Lahir	: Sragen, 20 Juli 1998
Program Studi	: Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi
Judul Karya Ilmiah	: Sistem Informasi Geospatial Berbasis Webgis "*Sacoreef*" sebagai Upaya Pelestarian Terumbu Karang

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis yang saya sampaikan pada kegiatan Pemilihan Mawapres ini adalah benar karya saya sendiri atau bukan merupakan plagiasi.

Apabila dikemungkinan hari ditemukan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya sampaikan bukan karena saya sendiri/plagiasi, saya bersedia menerima sanksi dalam bentuk pembatalan predikat Mawapres. Demikian surat ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

(Yogyakarta, 16 April 2018)

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL
TGL 20
F98A4AFF009934762
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Lutfiana Pasebhan Jati)

NIM. 16/396512/SV/10725

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Allah S.W.T, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul "Sistem Informasi Geospatial Berbasis Webgis "*Sacoreef"* sebagai Upaya Pelestarian Terumbu Karang" dapat terselesaikan dengan baik. Tentu dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis telah berusaha untuk mencapai hasil yang sempurna. Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada;

1. Dr. Taufik Hery Purwanto, S.Si., M.Si selaku Ketua Departemen Teknologi Kebumian, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada.
2. Warsini Handayani, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. Seluruh dosen dan tim kemahasiswaan Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada atas ilmu yang telah diajarkan.
4. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun material.
5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menghaturkan permohonan maaf bilamana masih terdapatnya kekurangan dalam penulisan karya tulis ini. Penulis menyambut baik segala upaya untuk memperkuat penelitian ini melalui saran atau kritik yang membangun. Atas perhatian Bapak/Ibu/Saudara/i, penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 16 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

BAB I
PENDAHULUAN

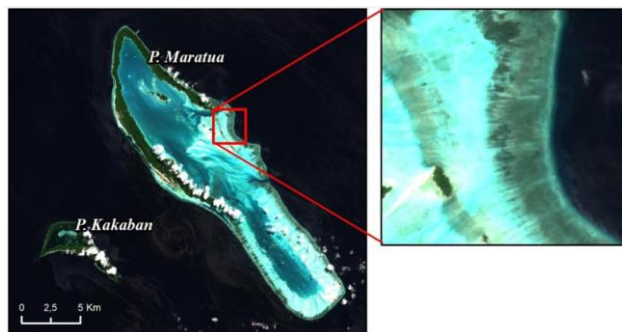
1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan dengan dua per tiga wilayahnya merupakan lautan yang sangat luas serta memiliki lebih dari 17.504 pulau. Secara geografis terletak di daerah tropis menjadikan Indonesia memiliki potensi sumberdaya perairan yang melimpah salah satunya ekosistem terumbu karang yang tersebar hampir di seluruh kepulauan Indonesia. Berdasarkan kebijakan satu peta (*one map policy*) yang diamanatkan dalam UU No.4 tahun 2011, luas terumbu karang di Indonesia berdasar analisis dari citra satelit adalah sekitar 2,5 juta hektar atau 18% dari luas terumbu karang di dunia.

Terumbu karang memiliki manfaat untuk menyeimbangkan ekosistem laut diantara sebagai penahan energi gelombang laut, mencegah abrasi, penunjang kehidupan makhluk hidup bawah laut untuk tempat berkembang biak, mencari makan, dan tempat tinggal serta sebagai daya tarik wisata pantai. Namun, hasil pengamatan Soekarno (1995; dalam Adriman, 2012) terhadap 324 lokasi terumbu karang di Indonesia menunjukkan sekitar 43% terumbu karang rusak atau bahkan dapat dianggap berada diambang kepunahan, sedangkan yang masih sangat baik hanya sekitar 6,48%. Hasil survei maupun pengamatan tersebut menunjukkan bahwa jumlah dan kualitas terumbu karang di Indonesia mengalami penurunan.

Menurut Ambalika (2010) penurunan kondisi terumbu karang saat ini disebabkan oleh beberapa faktor, dan penyebab kerusakan terumbu karang dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: (1) sebab biologis, seperti adanya kompetisi, predasi, ledakan populasi fitoplankton, dan adanya penyakit tertentu pada terumbu karang; (2) sebab mekanis, seperti adanya arus yang kuat, sedimentasi, aktivitas vulkanik, perubahan suhu perairan dan penetrasi cahaya matahari; (3) sebab manusia, seperti pencemaran minyak, bahan kimia, pengambilan karang untuk keperluan industri dan bangunan, pemboman, koleksi biota laut dan lainnya. Hal tersebut berdampak terhadap berkurangnya keanekaragaman jenis terumbu karang.

Faktor luas dan persebaran menjadi kendala dalam pemantauan terumbu karang. Metode observasi langsung di lapangan masih tergolong sulit untuk

dilakukan karena akan membutuhkan biaya, tenaga, dan waktu yang tidak sedikit. Upaya pelestasian terumbu karang yang telah dilakukan pada saat ini seperti menjaga ekosistem laut, mengurangi penangkapan ikan dengan peledak serta pemantauan di lapangan belum efektif untuk mengurangi jumlah kerusakan terumbu karang. Citra penginderaan jauh dapat menjadi sumber data yang efektif untuk pemetaan terumbu karang karena mampu menyajikan kenampakan objek permukaan bumi secara detail termasuk kenampakan terumbu karang. Pemantauan kondisi terumbu karang dapat dilakukan dengan inventarisasi secara berkala, salah satunya dengan pemetaan.

Gambar 1.1 Kenampakan Terumbu Karang dari Citra Penginderaan Jauh
(Sumber : Citra sentinel 2A, Kep. Derawan, 2016)

Salah satu upaya pelestarian dengan inventarisasi dan *monitoring* yaitu dengan pemetaan yang terbukti efektif dalam pengumpulan, penyajian, dan analisis data geospasial. Pemantauan yang dilakukan dengan melakukan verifikasi dan analisa data geospasial kondisi terumbu karang di perairan Indonesia dalam jangka panjang akan lebih efektif dan *applicable.* Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menyusun data spasial terumbu karang mencakup kualitas dan perubahan adalah teknologi Sistem Informasi Geospasial (SIG). Dewasa ini, telah berkembang SIG berbasis WEB (webGIS) sebagai diseminasi data geospasial yang dapat menjembatani permasalahan inventarisasi data. Keberadaan WebGIS dapat menjadi solusi serta memberikan kemudahan dalam proses pemantauan kondisi terumbu karang serta dapat menekan angka kerusakan dari setiap tahun di beberapa stasiun balai konservasi terumbu karang yang telah tersebar di seluruh Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari karya tulis ilmiah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi WebGIS untuk pemantauan dan pelestarian kondisi terumbu karang ?
2. Bagaimana efektivitas dan kelebihan WebGIS yang dikembangkan?

1.3. Tujuan Penulisan

1. Mengumpulkan (*collecting*) data geospasial terumbu karang di Indonesia.
2. Mengembangkan WebGIS *Sacoreef* untuk proses pemantauan kerusakaan terumbu karang.
3. Menguji efektifitas WebGIS *Sacoreef* dengan pengujian ke *user* (instansi, komunitas pecinta terumbu karang, akademisi).

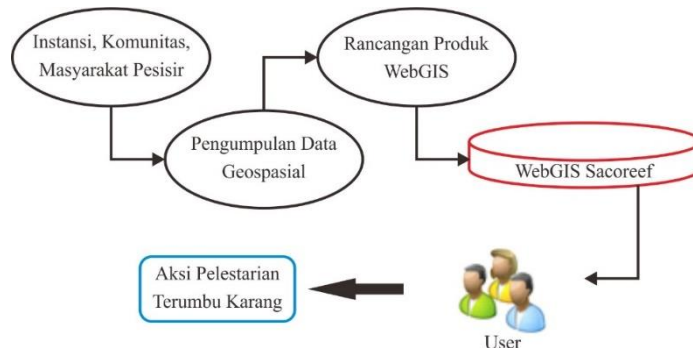
1.4. Manfaat Penulisan

1. Memberikan informasi geospasial mengenai kodisi terumbu karang secara *realtime* dan berkala.
2. Menyediakan *platform* berbasis WebGIS bagi masyarakat untuk lebih mudah mengakses dan memberikan bantuan donasi penggalangan dana serta konservasi terumbu karang yang terintegrasi.
3. Memberikan stimulus bagi masyarakat untuk meningkatkan optimalisasi pelestarian terumbu karang berbasis *Sustainble Maritime Development.*
4. Sebagai salah solusi untuk dapat melakukan penyelamatan terumbu karang berdasarkan analisis peta interaktif terumbu karang.

1.5. Metode Pengembangan Produk

Produk ini dikembangkan dengan sistem *website* berbasis Sistem Informasi Geografis. Pengembangan produk menggunakan beberapa aktor yang terkait seperti aktor formal (instansi dan akademisi) serta aktor informal (masyarakat pesisir dan komunitas). WebGIS *Sacoreef* menghubungkan sekumpulan unsur-unsur data peta dan atribut-atributnya didalam satuan-satuan yang disebut layer. Kumpulan dari layer ini akan membentuk basis data SIG. Proses perancangan pada

sistem pemetaan berbasis WebGIS untuk pemantauan kondisi terumbu karang menggunakan metode *analytical hierarchy process* (AHP) ini meliputi pemodelan *sequence diagram, class diagram*, perancangan basis data, dan antarmuka.

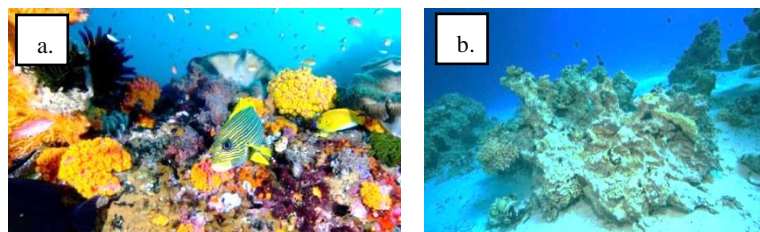
Analisis data spasial dalam SIG berdasarkan tahapan yang dimulai dari tahapan input, proses, dan output. Metode pengembangan produk input adalah menyiapkan data spasial seperti data analisis persebaran terumbu karang, data kesehatan terumbu karang, status terumbu karang, panorama 3D bawah laut. Data yang telah disiapkan kemudian masuk dalam tahapan proses untuk di analisis dengan pendekatan Sistem Informasi Geografi (SIG) kemudian perancangan apliksi dengan web server dengan *wix online hosting* kemudian dilakukan pengembangan prototype aplikasi dengan pemberian beberapa konten fitur webGIS seperti *aware coral reefs*, donasi, konservasi, *e-library*, dan peta interaktif. Perancangan yang telah dilakukan perlu diimplementasikan untuk dijadikan uji coba dilapangan dan kemudian dilakukan evaluasi prototype. Berikut dibawah ini skema metode pengembangan produk WebGIS "*Sacoreef" Geospatial.*

Gambar 1.2 Metode Pengembangan Produk

BAB II
TELAAH PUSTAKA

2.1. Terumbu Karang

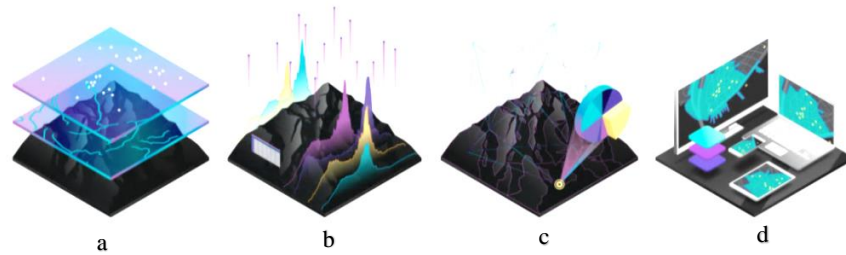
Terumbu karang merupakan ekosistem khas di daerah tropis, yang memiliki keanekaragaman hayati dengan nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Terumbu karang umumnya hidup di perairan pantai/laut yang cup dangkal yang mana penetrasi cahaya mahatari masih sampai ke dasar perairan. Terumbu karang untuk dapat bertahan hidup membutuhkan suhu air yang hangat dengan suhu optimum berkisar antara 25-29 C (Sunaryo, 2014).

Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam, diantaranya adalah :

1. Sebagai benteng alami untuk melindungi pantai dari hempasan ombak.
2. Sebagai tempat tinggal, berlindung, mencari makan dan memijah ikan dan biota laut lain.
3. Sebagai penunjang kegiatan pendidikan dan penelitian.
4. Sebagai tempat wisata dan sebagai tempat rekreasi bawah air yang sangat potensial (Sjafrie. 2011).

Gambar 1.3 Kondisi Terumbu Karang sehat (a) dan terumbu karang rusak (b)
(Sumber : www.iucn.org)

Terumbu karang sangat rentan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh faktor eksternal, sehingga lingkungan sangat mempengaruhi terumbu karang. Menurut Dahuri (2003), beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan terumbu karang antara lain: (a) Suhu permukaan laut mempengaruhi kecepatan metabolisme, reproduksi dan perombakan bentuk luar terumbu karang, (b) Faktor kecerahan yang mempengaruhi fotosintesis dari terumbu karang, (c) Salinitas perairan dengan kisaran 31-35%, (d) Terumbu karang dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang jernih dan bersih serta tidak ditemukan adanya sedimentasi.

2.2. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem informasi geografi (SIG) adalah penyajian informasi mengenai posisi suatu obyek di permukaan bumi dan atributnya yang pada dasarnya digunakan untuk dapat memasukkan, mengelola, memanipulasi, dan memberikan analisa pada suatu data serta dapat digunakan untuk memungkinkan akuisisi dan penyimpanan geografis.

Gambar 1.4 Ilustrasi aplikasi SIG untuk (a)Peta, (b)Data, (c)Analisis, (d) Teknologi
(Sumber : *www.esri.org, 2017*)

Pemodelan data yang diolah dalam Sistem Informasi Geospasial (SIG) untuk monitoring kondisi terumbu karang menggunakan data spasial dan atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang digunakan adalah analisis spasial dan atribut. Data spasial tersebut merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta (titik, garis, dan area) sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan objek terumbu karang sebagai data spasial (Fabricius KE. 2005). Data spasial terumbu karang disajikan dalam bentuk area (polygon) dengan atribut luasan, bentuk titik dengan atribut berupa data titik Persebaran kondisi kesehatan terumbu karang di setiap stasiun konservasi.

2.3. *WebGIS*

WebGIS merupakan Sistem Informasi Geografi berbasis web yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait serta terdiri dari gabungan antara design grafis pemetaan, peta digital dengan analisa geografis, pemrograman komputer, dan sebuah basis data yang saling terhubung menjadi satu bagian web design dan web pemetaan.

Gambar 1.5 Ilustrasi Aplikasi WebGIS
(Sumber : www.esri.org, 2017)

WebGIS memberikan manfaat yang cukup beragam dengan berbasis informasi geospasial yang akan diimplementasikan dan dapat melakukan visualisasi data serta kolaborasi data dengan beberapa instansi terkait secara *real time*. Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mengolah data spasial tersebut kemudian dapat diakses dan divisualisasikan kapan saja dan dimana saja dengan mudah. Dewasa ini, perkembangan teknologi geospasial sudah berada di sebuah "*information-based society*". Kemampuan untuk mengakses dan menyediakan informasi secara tepat dan akurat menjadi sangat esensial bagi organisasi atau komunitas, baik yang berupa organisasi perusahaan, perguruan tinggi, lembaga pemerintah, maupun individual.

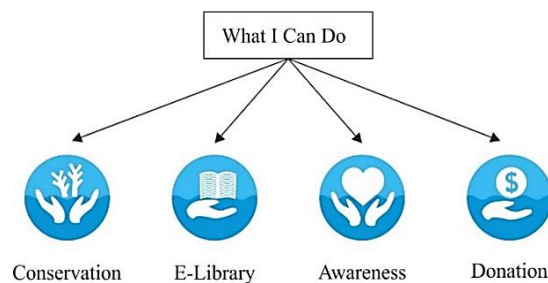
Berbagai macam organisasi dan institusi seperti Kementrian Perikanan dan kelautan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) membutuhkan data spasial terumbu karang yang berkala, *real time* dan tersedia serta mempunyai aksesbilitas yang baik. Teknologi informasi geospasial tentu sangat membantu dalam penyusunan informasi kondisi kerusakan terumbu karang di perairan Indonesia, sebab dari informasi kondisi kerusakan dan hasil *monitoring* tersebut dapat dijadikan sebagai sarana titik tolak pemantauan dan kerusakan terumbu karang dapat diminimalisir sehingga berkurang secara berkala.

WebGIS Sacoreef dapat dihubungkan dengan balai konservasi terumbu karang yang ada di Indonesia serta dapat memberikan kemudahan pencaraian lokasi pengawasan dan pemantauan melalui peta interaktif yang telah disediakan serta dapat terhubungkan pada aplikasi *google earth* akan menghasilkan wujud pemantauan tersebut secara mudah. Penyajian fitur GIS dalam metode *monitoring* terumbu karang diperlukan untuk menampilkan lokasi dan kondisi terumbu karang bentuk peta digital.

BAB III
DESKRIPSI PRODUK

3.1. Spesifikasi Produk

Sacoreef merupakan WebGIS berbasis teknologi informasi geospasial yang dirancang dengan tujuan memudahkan masyarakat dalam pelestarian potensi sumber daya maritime bagi ekosistem terumbu karang yang telah rusak di Indonesia. WebGIS ini menggunakan analisis spasial dalam melakukan identifikasi dan *monitoring* terumbu karang. Spesifikasi *Sacoreef* dari SIG yang dibuat yaitu berbasis web dengan memanfaatkan referensi dasar (*basemaps*) dari *Google Maps*. Lokasi Persebaran terumbu karang menggunakan tipe polygon (area) untuk menggambarkan luasan objek kajian. Objek penting (*Point of Interest*) titik lokasi tingkat kondisi sehat dan sakit terumbu karang menggunakan tipe point (titik) dengan atribut id, nama, jenis, deskripsi, koordinat (*latitude* dan *longitude*) yang disimpan dalam basis data.

Implementasi Sistem pembuatan webGIS *Sacoreef* pada karya tulis ini menggunakan Google Maps API yang *full customizable* dimana setiap *developer* dapat menggunakan, memodifikasi, meng-*embed* (mengintegrasikan), dan mengelola website yang dibuat. Spesifikasi produk WebGIS *Sacoreef* memberikan layanan *web based mapping* dengan basis data layer dan atribut. Semua data disimpan pada server google dan pengguna dapat menampilkan atau bahkan menggunakan data tersebut secara kustom untuk membuat *web mapping* berbasis GIS.

Gambar 1.6 Fitur WebGIS *Sacoreef "What I can do"*

WebGIS Sacoreef menampilkan beberapa fitur diantaranya adalah :

3.1.1. *What I can Do*

Fitur yang menampilkan konten-konten kepada *user* untuk dapat melakukan kegiatan pelestarian melalui beberapa konten yang telah dibangun diantaranya :

3.1.1.1. *Conservation*

Fitur yang menyediakan informasi mengenai implementasi konservasi yang akan dilakukan di setiap balai konservasi terumbu karang. Memberikan kemudahan komunikasi dan mendapatkan koneksi yang terhubung antar balai konservasi terumbu karang yang tersebar di berbagai stasiun seluruh kepulauan Indonesia. Berisi mengenai metode dan perlunya pelestarian/konservasi terumbu karang serta keterkaitannya dengan peraturan dan perundangan pengelolaan terumbu karang serta bagaimana pelaksanaan konservasi terumbu karang.

3.1.1.2. *E-Library*

Fitur yang menyediakan beberapa informasi mengenai manfaat terumbu karang, *mapping* persebaran terumbu karang di setiap stasiun.

3.1.1.3. *Awarness*

Fitur yang memberikan kepedulian akan manfaat pelestarian terumbu karang untuk mendukung SDG's 2030 point 14.

3.1.1.4. *Donation*

Fitur yang memberikan kemudahan untuk mendukung proses pelestarian terumbu karang melalui donasi secara finansial yang dapat disumbangkan di setiap balai konservasi yang memiliki kondisi terumbu karang dengan kerusakan parah untuk dapat dilakukan rehabiltasi dan konservasi.

3.1.2. *What I can See*

3.1.2.1.Peta Kesehatan Terumbu Karang

Menyajikan informasi keruangan berserta data atrubut dengan menggunakan titik untuk memberikan kemudahan dalam mengetahui kondisi terumbu karang di setiap titik stasiun.

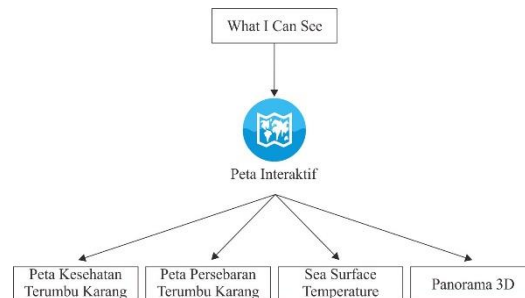
3.1.2.2.Peta Persebaran Terumbu Karang

Menyajikan informasi mengenai persebaran terumbu karang di seluruh Indonesia dengan tingkat kondisi yang memudahkan pengguna untuk proses pemantauan dan analisis secara keruangan.

3.1.2.3.*Sea Surface Termperature*

Memberikan informasi mengenai perubahan suhu/temperatur permukaan laut secara berkala dan analisis kerusakan terumbu karang yang akan dihadapi dengan tampilan grafis kenaikan suhu/temperature permukaan laut melalui prediksi di kurun waktu 10 tahun yang akan datang.

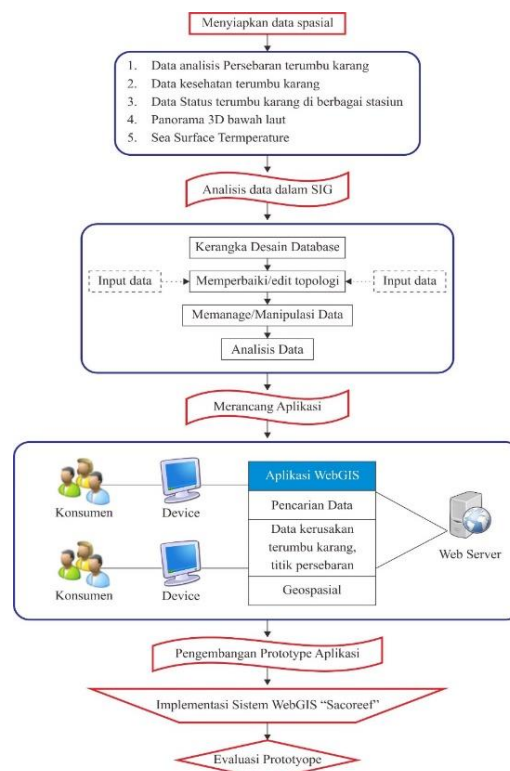
3.1.2.4.Panorama 3D

Menyajikan informasi keruangan mengenai panorama 3 dimensi bawah laut yang memudahkan pengguna untuk dapat menyelam secara virtual melalui digital dan mengetahui keindahan panorama bawah laut terumbu karang di setiap titik stasiun konservasi terumbu karang.

Gambar 1.7 Fitur WebGIS *Sacoreef "What I can see"*

3.2. Rancangan Produk

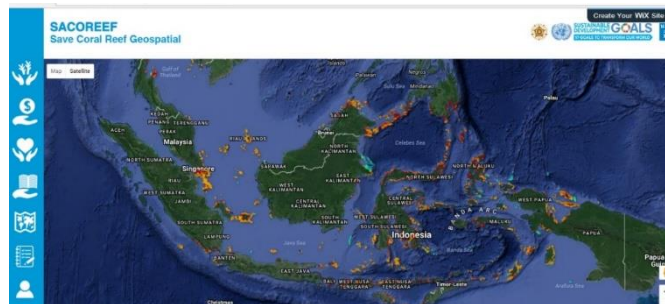
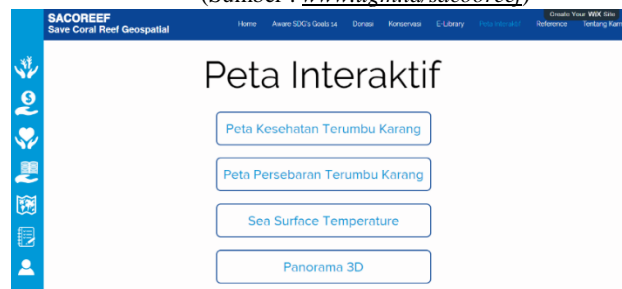
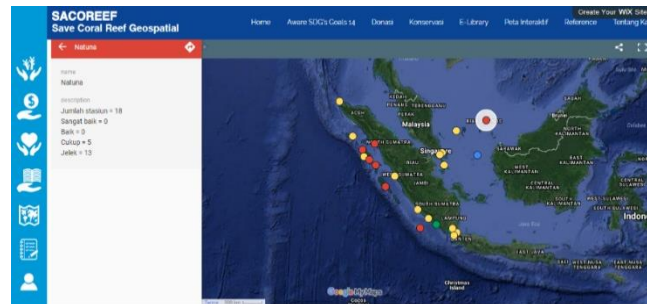
Desain Sistem Informasi Geografi untuk rancangan produk yang direalisasikan dengan bantuan komputer melalui suatu tahapan yang disebut dengan sistem analisis dan desain. Untuk mencapai tujuan dari sistem yang dibuat, dibutuhkan alat bantu yang dapat meningkatkan kinerja dari sebuah sistem sehingga tujuan dari sistem tersebut dapat dicapai. Perangkat tersebut meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan manusia. Perangkat keras berupa komputer, sedangkan perangkat lunak berupa program. Model yang

digunakan untuk mengolah data disebut dengan model pengolahan data atau siklus pengolahan data IPO (Input-Proses-Output).

Subsistem SIG pada aplikasi ini terdiri dari data masukan, data keluaran, data manajemen, manipulasi data & analisis. Data masukan bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Pemodelan Data untuk merepresentasikan aliran data/informasi digunakan Data Flow Diagram (DFD). DFD menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem. Proses perancangan pada sistem pemetaan berbasis WebGIS untuk pemantauan kondisi terumbu karang menggunakan metode *analytical hierarchy process* (AHP) ini meliputi pemodelan *sequence* diagram, *class* diagram, perancangan basis data, dan antarmuka. Berikut merupakan DFD dari rancangan produk WebGIS Sacoreef.

Gambar 1.8 Rancangan Produk

BAB IV
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengembangan dan Implementasi WebGIS "*Sacoreef*"

SACOREEF (*Save Coral Reef Geospatial*) merupakan website GIS berbasis teknologi informasi geospasial yang di rancang dengan tujuan untuk memudahkan aktor yang terkait dalam pemantauan dan proses pelestarian potensi sumber daya maritim terumbu karang di Indonesia. Aktor yang terkait diantaranya yaitu actor formal dan actor informal. Proses implementasi dilakukan berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis, perancangan dan pengembangan prototype. Implementasi sistem yang dilakukan yaitu implementasi antarmuka. Implementasi antarmuka sistem menggambarkan proses bagaimana penguna melakukan pemantauan terumbu karang dan dapat melakukan analisis terhadap kondisi terumbu karang. Berikut adalah antarmuka halaman (Gambar 1.9). Tahap implementasi menghasilkan fitur yang dapat membantu mengelola sistem pemetaan berbasis WebGIS Sacoreef dalam proses pemantauan, evaluasi, dan rehabilitasi kerusakan.

Gambar 1.9 Tampilan Scene Halaman Antar Muka
(Sumber : *www.ugm.id/sacooreef*)

Gambar 1.10 Tampilan Peta Interaktif
(Sumber : *www.ugm.id/sacooreef*)

Gambar 1.11 Tampilan titik kondisi terumbu karang di setiap stasiun baik dan rendah
(Sumber : *www.ugm.id/sacooreef*)

Selanjutnya proses pengujian dilakukan untuk memeriksa hasil implementasi sudah sesuai dengan hasil analisis kebutuhan dan perancangan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian unit, pengujian validasi, dan pengujian kebutuhan. Tes dan evaluasi dari prototipe aplikasi dilakukan dengan 10 pengguna dari instansi-instansi yang dipilih. Gambaran singkat dan penjelasan diberikan sebelum sesi pengujian aplikasi. Setelah itu, pengguna mencoba menggunakan aplikasi untuk analisis dan pemantauan terumbu karang. Selanjutnya pengguna diminta mengisi kuesioner sebagai alat evaluasi setelah sesi pengujian. Ada tiga komponen utama yang dievaluasi setelah mereka mencoba menggunakan prototipe. Komponen penelitian tersebut dirujuk dari standar ISO 9241 khususnya bagian dari evaluasi antarmuka aplikasi Web GIS [18]. Komponen-komponen tersebut anatara lain: (1) antarmuka dialog, (2) informasi / konten, (3) interaktivitas, dan (4) kegunaan aplikasi. Pengguna juga didorong untuk memberikan masukan dan saran untuk meningkatkan kegunaan dari sistem.

4.2. Efektivitas WebGIS "*Sacoreef*"

Sistem pemetaan digital berbasis WebGIS terbukti efektif dalam pengumpulan, penyajian, dan analisis data geospasial. Pemantauan yang dilakukan dengan melakukan verifikasi dan analisa data geospasial kondisi terumbu karang di perairan Indonesia dalam jangka panjang akan lebih efektif dan *applicable*. WebGIS *Sacoreef* merupakan salah satu webGIS pertama yang bergerak dibidang maritim khususnya untuk pemantauan dan pelestarian terumbu karang. WebGIS *Sacoreef* memiliki kelebihan diantaranya menyajikan kemudahan data mengenai

persebaran dan kondisi terumbu karang secara mudah, proses pemantauan yang dapat dilakukan secara bekala atau *real time* sehingga perubahan yang terjadi mengenai kondisi terumbu karang dapat dipantau untuk meningkatkan kewaspadaan, WebGIS *Sacoreef* dibangun secara *open source* sehingga terbuka bagi pengguna yang hendak mengakses, serta berbasis teknologi informasi. Data yang dapat dipantau secara *real time* dapat dianalisis untuk dijadikan bahan rujukan dalam pengambilan keputusan serta dapat menggerakan komunitas-komunitas serta instansi yang bergerak dalam bidang kelautan maupun mairitim dalam melakukan rehabilitasi kerusakan terumbu karang. Keberadaan WebGIS dapat menjadi solusi serta memberikan kemudahan dalam proses pemantauan kondisi terumbu karang serta dapat menekan angka kerusakan dari setiap tahun di beberapa stasiun balai konservasi terumbu karang yang telah tersebar di seluruh Indonesia secara bertahap.

Oleh karena itu Sistem Informasi Geospasial berbasis webGIS *Sacoreef* dirancang sebagai alat bantu deteksi kondisi dan kerusakan terumbu karang secara *rapid integrated survey*. WebGIS *Sacoreef* tentu sangat membantu dalam penyusunan informasi kondisi kerusakan terumbu karang di perairan Indonesia, sebab dari informasi kondisi kerusakan dan hasil monitoring tersebut dapat dijadikan sebagai parameter dalam pemantauan, pengawasan, evaluasi, dan rehabilitasi kerusakan. Harapannya dengan WebGIS *Sacoreef* dapat digunakan secara dua arah dari penyedia data dan pengguna data untuk mengurangi jumlah kerusakan terumbu karang, meningkatkan kesadaran akan pentingnya ekosistem terumbu karang serta sebagai upaya pelestarian terumbu karang.

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kemajuan teknologi dan kebutuhan akan data dalam proses pemantauan terumbu karang secara berkala telah melahirkan produk baru dan pertama yang bergerak dibidang kepedulian terumbu karang “WebGIS Sacoreef”. Menampilkan data geospasial melalui fitur utama yaitu pemetaan untuk memberikan informasi mengenai persebaran dan konsidi terumbu karang, telah memberikan kemudahan dalam proses pemantauan dan pengambilan data secara *real time.*

SIG berbasis WEB (webGIS) sebagai diseminasi data geospasial dapat menjembatani permasalahan inventarisasi data. Pemantauan yang dilakukan dengan melakukan verifikasi dan analisa data geospasial kondisi terumbu karang di perairan Indonesia dalam jangka panjang akan lebih efektif dan *applicable.* Teknologi informasi geospasial tentu sangat membantu dalam penyusunan informasi kondisi kerusakan terumbu karang di perairan Indonesia, sebab dari informasi kondisi kerusakan dan hasil *monitoring* tersebut dapat dijadikan sebagai sarana titik tolak pemantauan dan kerusakan terumbu karang dapat diminimalisir sehingga berkurang secara bertahap.

5.2. Rekomendasi

Perlu dikembangkan lagi metode dan input data yang digunakan dalam memetakan kerusakan terumbu karang secara periodik untuk mendapatkan hasil pemetaan yang lebih baik. Penggunaan metode dan input data yang lebih baru dan resolusi yang lebih detail akan menghasilkan pemetaan yang baik dengan presisi pemetaan yang lebih tinggi. Perlu keterlibatan instansi secara efektif untuk updateing data, melakukan kegiatan konservasi untuk aksi pelestarian terumbu karang.

DAFTAR PUSTAKA

Adriman. 2012, Desain Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Secara Berkelajutan di Kawasan Konservasi Laut Daerah Bintan Timur Kepulauan Riau. [Disertasi], Bogor : Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Ambalika, I. 2010, Kerusakan ekosistem terumbu karang Di Pulau Bangka akibat penambangan timah lepas pantai (kapal isap), http://www.ubb.ac.id (diakses tanggal 7 Maret 2018)

Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

ESRI. 1999. GIS for School and Libraries Version 5, Environmental Research Institute.

Fabricius KE. 2005. Effects of terrestrial runoff on the ecology of coarl and coarl Reefs: Review and Synthesis. Marine Pollution Bulletin 50: 125-146.

Sjafrie NDM. 2011. Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat Wilayah Indonesia Bagian Barat Tahun 2010. CRITC- COREMAP II-LIPI. Jakarta.

Sunaryo, Bambang. 2014. *Sustainble Tourism Development*. Presentasi Materi Kuliah Pembangunan Kepariwisataan Jurusan Manajemen dan Kebijakan Publik Fisipol UGM di Gedung BA Fisipol pada Februari 2014.